

Expansion compensated optoelectronic semiconductor device, in particular UV emitting diode and process for manufacturing the same

Publication number: EP0933823

Publication date: 1999-08-04

Inventor: WAITL GUENTER (DE); LANGER ALFRED (DE);
WEITZEL REINHARD DR (DE)

Applicant: PATRA PATENT TREUHAND (DE); SIEMENS AG (DE)

Classification:

- international: **H01L31/0203; H01L33/00; H01L31/0203; H01L33/00;**
(IPC1-7): H01L33/00; H01L31/0203; H01L31/0232

- european: H01L31/0203B; H01L33/00B2D; H01L33/00B6C2

Application number: EP1990100385 19990118

Priority number(s): DE19981003936 19980130

Also published as:

US2001045573 (A1)
JP11289098 (A)
EP0933823 (A3)
DE19803936 (A1)
CA2260389 (A1)

Cited documents:

US5264393
EP0658933
US5298768
EP0568830
US5660461

[Report a data error here](#)

Abstract of EP0933823

The housing and lead frame of an optoelectronic semiconductor component have matched thermal expansion coefficients. In an optoelectronic semiconductor component comprising a radiation emitting or receiving chip (12) mounted on a conductive lead frame (10) and enclosed by a housing, the housing materials and the lead frame have matched thermal expansion coefficients in the production and use temperature range. An Independent claim is also included for a light or lamp including the above component, comprising one or more optoelectronic chips mounted on a chip carrier which is associated with an external housing of UV transparent or translucent material. Preferred Features: The lead frame comprises e.g. copper clad wire and the housing comprises glass, quartz glass, ceramic or glass-ceramic.

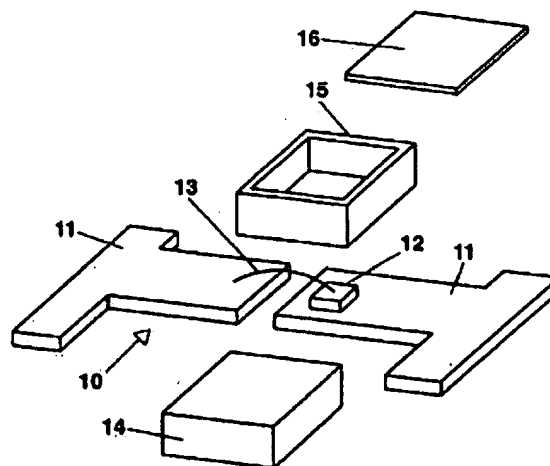
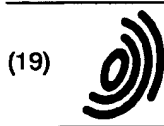


FIG. 2a

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) **EP 0 933 823 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.08.1999 Patentblatt 1999/31

(51) Int. Cl.⁶: **H01L 33/00**, H01L 31/0203,
H01L 31/0232

(21) Anmeldenummer: 99100385.6

(22) Anmeldetag: 18.01.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 30.01.1998 DE 19803936

(71) Anmelder:
• Patent-Treuhand-Gesellschaft
für elektrische Glühlampen mbH
81543 München (DE)
• SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• Waitl, Günter
93049 Regensburg (DE)
• Langer, Alfred
86438 Kissing (DE)
• Weitzel, Reinhard Dr.
82216 Maisach (DE)

(74) Vertreter: Pokorny, Gerd
OSRAM GmbH,
Hellabrunner Strasse 1
81543 München (DE)

(54) **Ausdehnungskompensiertes optoelektronisches Halbleiter-Bauelement, insbesondere UV-emittierende Leuchtdiode und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Bei einem optoelektronischen Halbleiter-Bauelement ist ein strahlungsemitterender oder -empfangender Halbleiterkörper (Chip) auf einem elektrisch leitenden Leiterraum befestigt und von einem Gehäuse umgeben. Alle eingesetzten Gehäusematerialien und der Leiterraum weisen im Temperaturbereich, der in Herstellung und Anwendung auftritt, aneinander angepaßte thermische Ausdehnungskoeffizienten auf.

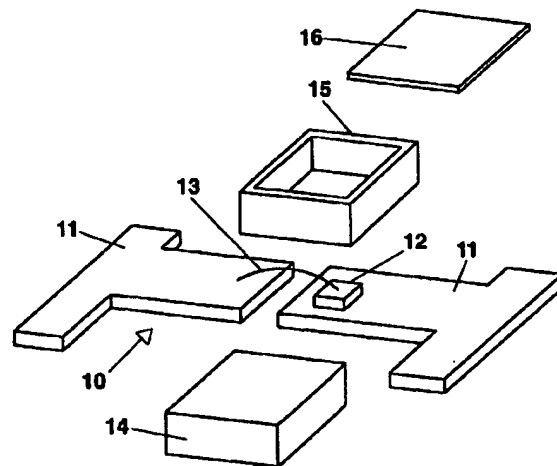


FIG. 2a

EP 0 933 823 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein ausdehnungskompensiertes optoelektronisches Halbleiter-Bauelement gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zur Herstellung des Halbleiter-Bauelements. Es handelt sich dabei beispielsweise um Leuchtdioden, die im Bereich von 320 bis 1600 nm emittieren, vorzugsweise um UV-emittierende Leuchtdioden mit Lumineszenzkonversion in weißes Licht. Deren Einsatzgebiet ist hauptsächlich die Allgemeinbeleuchtung. Aber auch reine UV-Anwendungen ohne Lumineszenzkonversion sind möglich. Als Halbleiter wird meist ein Nitrid des Galliums u/o Indiums u/o Aluminiums verwendet.

Stand der Technik

[0002] Ein optoelektronisches Halbleiter-Bauelement wie beispielsweise eine Leuchtdiode ist in seiner Anwendungsmöglichkeit eingeschränkt, ohne daß dieser Mangel von der Fachwelt bisher so empfunden wird. Scheinbar ist Kunststoff ideal als Gehäusewerkstoff geeignet, da er leicht verarbeitet werden kann. Weitverbreitet ist die Gießharztechnologie mit Epoxid. Die scheinbar ideale Eignung des Kunststoffs als Gehäusewerkstoff verdeckte bisher den Mangel einer fehlenden Abstimmung seines Ausdehnungsverhaltens bei Temperaturwechselbelastung. Durch die derzeit übliche Verwendung eines Kunststoffgehäuses ist die Arbeitstemperatur auf den Bereich von -55°C bis +110° C eingeschränkt. Außerdem scheiterte ein Einsatz bei sehr kurzen Wellenlängen (im UV-Bereich) bisher an der starken Degradation des Gehäuses.

[0003] Für die Erzeugung weißen Lichts für Zwecke der Allgemeinbeleuchtung kommen neuerdings weißes Licht emittierende Leuchtdioden in Frage. Sie basieren auf der Erzeugung des weißen Lichts mittels einer blau oder auch UV-emittierenden Leuchtdiode. Übliche Konzepte zur Realisierung basieren auf radialen Bauformen, die für die Durchsteckmontage (beispielsweise sog. LUCOLED-Design) geeignet sind, oder SMT-geeigneten Bauformen, dem sog. Topled-Design für die Oberflächenmontage (SMT-LED). Genauer hierzu findet sich beispielsweise in dem Artikel „White-light diodes are set to tumble in price“ von Philip Hill, OLE Oktober 1997, S. 17 bis 20. Beim LUCOLED-Konzept wird beispielsweise von einem blauen Emittier auf Basis GaN mittels Lumineszenzkonversion weißes Licht erzeugt.

[0004] In dem Artikel „High Power UV InGaN/AlGaN Double Heterostructure LEDs“ von Mukai, Morita und Nakamura (Proceedings of the Second International Conference On Nitride Semiconductors, S. 516, 1997, in Tokushima (Japan)), ist der Aufbau einer UV-emittierenden Leuchtdiode mit einer Emissionswellenlänge von etwa 370 nm beschrieben. Die Leuchtdiode weist

einen Chip auf, der auf einem Leiterraum montiert ist und in einem Kunststoffgehäuse eingegossen wird.

[0005] In dem Artikel „Reliability Behavior of GaN-based Light Emitting Diodes“ von D. Steigerwald (Proceedings of the Second International Conference On Nitride Semiconductors, S. 514 bis 515, 1997, in Tokushima (Japan)), werden Leuchtdioden verschiedener Farbe untersucht. Es wurde festgestellt, daß die Degradation der Leuchtdiode mit kürzerer Emissionswellenlänge bis herab zu 470 nm stark zunimmt. Entscheidenden Anteil an der Degradation haben die Faktoren Betriebsstrom und Umgebungstemperatur sowie das Gehäuse aus Kunststoff. Zur Untersuchung wurde das Epoxidharz-Gehäuse vorübergehend entfernt.

[0006] Insgesamt erscheint daher der Betrieb einer UV-emittierenden Leuchtdiode bisher wenig erfolgversprechend, da die UV-Strahlung das Gehäuse schädigt. Bei Verwendung eines blau emittierenden Leuchtdiode als Lichtquelle ist jedoch andererseits die Lichtausbeute und Effizienz relativ niedrig (ca. 5 lm/W).

[0007] Frühere optoelektronische Halbleiter-Bauelemente hatten als Gehäuse ein Metall-Glas-System, wobei in einer Metallkappe eine Glaslinse eingepaßt wurde (siehe PCT-A PCT/DE96/01728). Damit konnte zwar höheren Anforderungen an die optischen Eigenschaften entsprochen werden, aber die Herstellkosten für die Bodenplatte und die Linsenkappe sind unverhältnismäßig hoch, die Fertigung ist sehr aufwendig und die hohen Toleranzen in Fertigung und Justierung erlauben nur bedingt den Einsatz dieser Technologie. Die optische Perfektion des Systems ist daher für viele Applikationen nicht ausreichend.

Darstellung der Erfindung

[0008] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein optoelektronisches Halbleiter-Bauelement bereitzustellen, das sich für einen erweiterten Einsatzbereich hinsichtlich Temperatur und Umgebungsfuchtigkeit eignet und das in einem Wellenlängenbereich von etwa 300 nm bis 1600 nm arbeiten kann.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

[0010] Im einzelnen handelt es sich bei der vorliegenden Erfindung um ein optoelektronisches Halbleiter-Bauelement, bei dem ein strahlungsemitterender oder -empfangender Halbleiterkörper auf einem elektrisch leitenden Leiterraum befestigt ist und von einem gasdichten Gehäuse umgeben ist. Alle eingesetzten Gehäusematerialien und der Leiterraum weisen im Temperaturbereich, der in Herstellung und Anwendung auftritt, aneinander angepaßte thermische Ausdehnungskoeffizienten auf.

[0011] Vorteilhaft hat das Gehäuse einen Grundkörper mit einer Ausnehmung, wobei der Grundkörper an

dem Leiterrahmen gasdicht befestigt ist. Der Halbleiter-Chip ist in der Ausnehmung auf dem Leiterrahmen befestigt. Die Ausnehmung ist evtl. mit einer separaten Abdeckung gasdicht verschlossen oder befindet sich im Grundkörper.

[0012] Der Grundkörper u/o die Abdeckung ist aus Glas oder Quarzglas oder Keramik oder Glaskeramik gefertigt. Die einzelnen Materialien sind im Temperaturbereich von -60°C bis 150°C optimal aufeinander abgestimmt. Damit läßt sich die Junctiontemperatur T_J von derzeit 100 °C auf 130 °C und mehr erhöhen. Dadurch sind LEDs im Außenbereich bis zu einer Umgebungstemperatur von etwa 100 °C einsetzbar, so daß sie sich für Automobilanwendungen oder Outdoor-Informationssysteme eignen.

[0013] Das erfindungsgemäße Halbleiter-Bauelement besitzt den Vorteil, daß konventionelle Methoden der Befestigung unter Hochtemperaturbedingungen für den Halbleiterchip auf dem Leiterrahmen angewendet werden können. Bei den derzeit verwendeten Kunststoffgehäusen ist dies aufgrund der Temperaturempfindlichkeit von Kunststoff nicht möglich. Statt dessen werden hier Leitkleber, die beispielsweise Ag enthalten, verwendet.

[0014] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Bauelements besteht darin, daß eine höhere Stabilität erzielt wird, weil Grenzschichteffekte zwischen Halbleiterchip und Kunststoffumhüllung ausgeschlossen sind. Weder im Langzeitbetrieb noch beim Löten tritt Delamination auf, so daß die Lichtauskopplung stabilisiert ist.

[0015] Ein besonderer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht insbesondere darin, daß damit erstmals grundsätzlich die Möglichkeit geboten wird, eine UV-emittierende Leuchtdiode bereitzustellen, die eine hohe Lichtausbeute und Effizienz besitzt und die sich preisgünstig herstellen läßt. Dies liegt nicht nur an der grundsätzlichen fertigungsfreundlichen Konzeption, sondern auch daran, daß unter den jetzt zum Einsatz kommenden Materialien sich auch solche mit hoher Transparenz im UV und Beständigkeit gegen UV-Strahlung befinden, beispielsweise Quarzglas. Für Kunststoffe ist diese Anforderung praktisch nicht zu erfüllen.

[0016] Des weiteren tritt keine mechanische Zug- und Druckbeanspruchung des Halbleiterchips auf. Folglich gibt es keine streßinjizierte Degradation.

[0017] Die heute bei Kunststoff auftretende Vergilbung durch Temperatur und UV-Einwirkung, die eine Verringerung der Lichtleistung im sichtbaren Spektrum zur Folge hat, tritt bei dem erfindungsgemäßen Bauelement nicht auf.

[0018] Der Leiterrahmen besteht vorteilhaft aus an sich bekanntem Kupfer-Manteldraht oder einem Material mit ähnlichem Ausdehnungsverhalten, beispielsweise Ni-Fe-Legierungen. Unter Kupfer-Manteldraht wird ein Draht verstanden, dessen Seele aus einer Ni-Fe-Legierung und dessen Mantel aus Kupfer besteht.

[0019] Meist ist das Gehäuse mehrteilig aus Einzelteilen zusammengesetzt, wobei die Einzelteile gasdicht miteinander verbunden sind, insbesondere durch

direkte Verschmelzung oder durch Klebemittel. Dabei eignen sich besonders org. oder anorg. Kleber, beispielsweise Wasserglas.

[0020] Die Abdeckung auf dem Rahmenteil sitzt beispielsweise großflächig über der Oberfläche des Rahmens einschließlich der Ausnehmung oder ist nur im Bereich der Ausnehmung positioniert.

[0021] Vorteilhaft wird als Material für das Gehäuse niedrigschmelzendes Glas verwendet, vorteilhaft Weichglas, insbesondere Bleiglas oder Alkaliglas. Es ist typisch ab 400 °C verarbeitbar. Der thermische Ausdehnungskoeffizient liegt etwa bei 8 bis 11×10^{-6} /K.

[0022] Die Differenz zwischen den thermischen Ausdehnungskoeffizienten einzelner Teile des Gehäuses sollte nicht größer als $\pm 15\%$ sein. In diesem Sinne sind obige Komponenten gut aufeinander abgestimmt, wenn beispielsweise als Leiterrahmen bzw. Metaldurchführung eine Einschmelzlegierung des Typs VACOVIT oder VACON oder VACODIL verwendet wird. Diese enthalten Ni, Fe als Hauptbestandteile der Legierung, denen Cr oder Co zugesetzt sein kann (auch für Keramik geeignet).

[0023] Die Herstellung des erfindungsgemäßen optoelektronischen Halbleiter-Bauelements kann auf verschiedene Weise erfolgen. Ein vorgestanztes Leiterband kann mit Preßglasteilen oder Sinterglasteilen beaufschlagt werden, die dann miteinander verklebt werden. Oder es werden von einem Glasrohling (Stab) Einzelstücke abgeschnitten, mit dem Leiterrahmen in Kontakt gebracht, erhitzt und formgepreßt. Auf diese Weise wird der Leiterrahmen direkt in das Gehäuse eingebettet und die Einzelteile des Gehäuses werden miteinander verschmolzen.

[0024] Ein Sockel/Kappen-Aufbau kann einstückig realisiert werden. Oft ist es aber fertigungsfreundlicher, diesen Aufbau zweistückig zu realisieren, wobei auch hier ein Verschmelzen oder Verkleben (beispielsweise Siliconkleber) in Frage kommt.

[0025] Das erfindungsgemäße Konzept eignet sich hervorragend zur Schaffung einer auf LED basierenden Lampe oder Leuchte als Glühlampenersatz. Dabei ist insbesondere an eine Flächenleuchte gedacht, die aus mehreren LEDs als Einzelpixel eines Arrays aus mehreren Reihen und Spalten zusammengesetzt ist. Vorteilhaft werden die Einzelpixel gesondert elektronisch angesteuert.

[0026] Dabei kann die Flächenleuchte nicht nur als Lichtquelle, sondern auch teilweise (beispielsweise eine Reihe des Arrays) oder ganz als Informationsmedium eingesetzt werden, indem LEDs ein Piktogramm o.ä. formieren. Eine andere Realisierung ist eine kugelförmige Lampe, die innen einen Zuleitungsstab besitzt, wobei mehrere Einzelpixel um den Stab herum gruppiert sind.

[0027] Für den Einsatz für Allgemeinbeleuchtungszwecke kann eine Flächenlampe so hergestellt werden, daß eine Anzahl Grundelemente (Einzelpixel), die zu einer Lampe zusammengefaßt werden, vollkonfektio-

niert oder teilkonfektioniert ohne Abdeckung bzw. ohne Linse auf ein ebenes Substrat (Träger) aufgebracht und verschaltet werden. Sie werden von einem gemeinsamen äußeren Gehäuse umgeben. Eine etwaige Lumineszenzkonversion kann hier durch eine gemeinsame Abdeckung realisiert werden. Hierdurch kann eine extrem flache Bauweise erzielt werden. Die Fläche des Trägers kann auch beliebig geformt sein, beispielsweise als Kugel oder Rundstab (s.o.). Da das Basiselement ein Halbleiter-Bauteil ist, kann die benötigte Ansteuer-
elektronik auf dem gleichen Substrat integriert werden, beispielsweise mittels Siebdruck oder SMT. Auch Dimmung ist über einen weiten Bereich möglich. Flächenhafte Lampen können durch direkte Chipmontage in erfindungsgemäß hergestellten Multichip-Gehäusen hergestellt werden. Dabei sind auch Module möglich, die weißes Licht durch drei Einzelkomponenten (Rot, Grün, Blau) erzeugen. Schließlich ist hiermit auch eine gezielte stufenlos regelbare Einstellung der Farbtemperatur möglich. Als Beispiel wird auf eine Grundbaueinheit mit weißem Licht verwiesen, der weitere einzelne Komponenten, die rote oder blaue Anteile zur Senkung oder Erhöhung der Farbtemperatur beitragen, zugemischt werden.

Figuren

[0028] Im folgenden soll die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigen:

- Figur 1 ein Halbleiter-Bauelement, im Schnitt
- Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Halbleiter-Bauelements, in perspektivischer Explosionsdarstellung
- Figur 3 ein Ausführungsbeispiel einer Flächenleuchte
- Figur 4 ein Ausführungsbeispiel einer Lampe

Beschreibung der Zeichnungen

[0029] In Figur 1 ist eine Leuchtdiode 1 gezeigt in Schnitt (Figur 1a) und Draufsicht (Figur 1b). Sie weist einen Halbleiterchip 2 auf, der auf einem Leiterrahmen 3 befestigt ist. Der Chip 2 ist elektrisch leitend mit zwei durch ein Bodenteil 4 hindurchgeführten Elektrodenanschlüssen 5, die Bestandteile des Leiterrahmens sind, verbunden. Ein Kontaktdraht 6 bewirkt die Verbindung des Chips 2 mit dem einen Elektrodenanschluß 5a, während die elektrische Verbindung mit dem anderen Elektrodenanschluß 5b durch Bondverbindung der elektrisch leitenden Unterseite des Chips mit der Trägerfläche, die einstückig mit dem Elektrodenanschluß 5b ausgebildet ist, bewerkstelligt wird. Die zur optischen Abbildung des Chips vorgesehene Linse 7 ist als oberes Abschlußteil einer hohlzylindrischen Kappe 8 ausgebildet. Die Kappe 8 umgibt einen wesentlichen Teil des Bodenteils 4.

[0030] Das Bodenteil wie auch die Kappe sind beispielsweise aus Bleiglas der folgenden Zusammensetzung hergestellt: SiO_2 60-65 Gew.-%; PbO 20-22 Gew.-%; K_2O 4-10 Gew.-%; Na_2O 4-7 Gew.-%. Ein anderes Bleiglas hat die Zusammensetzung SiO_2 46-50 Gew.-%; PbO 37-42 Gew.-%; K_2O 0.5-5 Gew.-%; Na_2O 7-13 Gew.-%; Al_2O_3 0-2 Gew.-%.

[0031] Es eignen sich auch bleifreie Gläser als Ersatz für Bleiglas, wie sie beispielsweise in US 5 391 523, EP-A 734 051, EP-A 603 933 und DE-A 195 47 567 beschrieben sind. Dort sind auch weitere geeignete Durchführungen beschrieben.

[0032] Figur 2a zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Leuchtdiode in Toplead-Ausführung. Der Leiterrahmen 10 besteht aus zwei metallischen Bändern 11, von denen eines in ansich bekannter Weise mit dem Chip 12 bestückt ist. Ein Kontaktdraht 13 verbindet den Chip 12 mit dem zweiten Band. Das Gehäuse besteht hier aus einem quaderförmigen Bodenteil 14, das von unten an den Leiterrahmen 10 geklebt wird. Ein rechteckiges Rahmenteil 15 wird von oben auf den Leiterrahmen 10 befestigt. Zusätzlich wird eine Abdeckung 16 benötigt, die das Rahmenteil nach oben abschließt und vorteilhaft optische Eigenschaften besitzt. Die Abdeckung wird dann nicht unbedingt benötigt, wenn die Leuchtdiode als Einzelelement (Pixel) einer Flächenleuchte eingesetzt wird. In Figur 2b ist ein Chipträgerband 18, bestehend aus einer Vielzahl von miteinander verbundenen Leiterrahmen zur Herstellung eines optoelektronischen Halbleiter-Bauelements gezeigt.

[0033] In Figur 3 ist ein Ausschnitt aus einer Flächenleuchte 20 gezeigt. Sie besteht aus einem gemeinsamen Träger 21, auf den ein quaderförmiges äußeres Gehäuse 22 aufgeklebt ist. Seine Oberseite ist mit einer gemeinsamen Abdeckung 23 versehen. Das quaderförmige Gehäuse besitzt Aussparungen, in denen einzelne Halbleiter-Bauelemente 24 untergebracht sind. Sie sind UV-emittierende Leuchtdioden. Die Umwandlung in weißes Licht erfolgt mittels Konversionsschichten 25, die auf allen der UV-Strahlung zugänglichen Flächen angebracht ist. Dazu zählen die innen liegenden Oberflächen der Seitenwände des Gehäuses, der Abdeckung und des Bodenteils. Die einzelnen Pixel sind ähnlich wie in Figur 2 dargestellt aufgebaut.

[0034] Ein Beispiel einer Kompaktlampe 30 auf der Basis von Leuchtdioden ist in Figur 4 dargestellt. Sie ähnelt äußerlich bekannten Lampen, indem als äußeres Gehäuse ein kugelförmiger Außenkolben 31 auf einem Schraubsockel 32 sitzt. Der Sockel 32 trägt einen Rundstab 33, der sich weit in den Außenkolben 31 hinein erstreckt. Der Rundstab 33 bildet einen Träger, der auf seiner Oberfläche mit Leuchtdioden 34 bestückt ist. Im Inneren des Rundstabs 33 ist die Elektronik 35 verborgen. Der Außenkolben 31 ist innen mit einer Konversionsschicht 36 bedeckt. Die Leuchtdioden emittieren beispielsweise UV oder blaues Licht.

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Halbleiter-Bauelement, bei dem ein strahlungsemitterender oder -empfangender Halbleiterkörper (Chip) (2;12) auf einem elektrisch leitenden Leiterraahmen (3;10) befestigt ist und von einem Gehäuse umgeben ist, dadurch gekennzeichnet, daß alle eingesetzten Gehäusematerialien und der Leiterraahmen im Temperaturbereich, der in Herstellung und Anwendung auftritt, aneinander angepaßte thermische Ausdehnungskoeffizienten aufweisen. 5
2. Optoelektronisches Halbleiter-Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiterraahmen (3;10) aus Kupfer-Manteldraht o.ä. besteht. 15
3. Optoelektronisches Halbleiter-Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (4,7,8;14,15,16) mehrteilig aus Einzelteilen (4;8) zusammengesetzt ist, wobei die Einzelteile gasdicht miteinander, insbesondere durch Klebemittel, verbunden sind. 20
4. Optoelektronisches Halbleiter-Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse einen Grundkörper (Bodenteil) (4) mit einer Ausnehmung aufweist, wobei der Grundkörper (4) an dem Leiterraahmen (3) gasdicht befestigt ist, daß der Halbleiter-Chip (2) in der Ausnehmung auf dem Leiterraahmen befestigt ist, und daß die Ausnehmung mit einer Abdeckung (4,7,8) gasdicht verschlossen ist. 25
5. Optoelektronisches Halbleiter-Bauelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (4) u/o die Abdeckung aus Glas oder Quarzglas oder Keramik oder Glaskeramik gefertigt ist. 30
6. Optoelektronisches Halbleiter-Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse ein Bodenteil (14) und ein Rahmenteil (15), das den Halbleiter-Chip umgibt, aufweist, wobei der Leiterraahmen (10) zwischen dem Bodenteil und dem Rahmenteil angeordnet ist und wobei alle diese Komponenten untereinander gasdicht verbunden sind. 40
7. Optoelektronisches Halbleiter-Bauelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Abdeckung (16) auf dem Rahmenteil (15) sitzt. 45
8. Optoelektronisches Halbleiter-Bauelement nach Anspruch 4 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung optische Eigenschaften besitzt, insbesondere eine Fresneloptik, eine bifokale Linse, 50

eine plankonvexe oder plankonkave Linse aufweist.

9. Optoelektronisches Halbleiter-Bauelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenseite des Rahmenteils (15) u/o die Innenseite des Bodenteils (14) eine Reflexionsschicht aufweist, insbesondere eine metallische oder oxidische Schicht, wie TiO_2 , Ag oder Al oder Au. 5
10. Optoelektronisches Halbleiter-Bauelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (4) einstückig als Preßglaskörper ausgebildet ist, wobei der Leiterraahmen (3) in den Grundkörper eingebettet ist. 10
11. Optoelektronisches Halbleiter-Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse eine Kappe und ein Bodenteil mit einen Sockel und mit mindestens zwei elektrisch und thermisch leitenden Metalledurchführungen (5a, 5b) aufweist, daß der Halbleiter-Chip (2) auf einer der Metalledurchführungen aufgebracht ist, und daß die Kappe auf den Sockel aufgesetzt und mit diesem gasdicht verbunden ist, wobei zumindest der Sockel und die Kappe aus Glas oder Quarzglas oder Keramik oder Glaskeramik gefertigt sind. 15
12. Optoelektronisches Halbleiter-Bauelement nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe ein Lichtaustrittsfenster besitzt, die ein optisches Element, insbesondere eine Linse oder einen Filter, aufweist. 20
13. Optoelektronisches Halbleiter-Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Halbleiter-Chip UV-Strahlung, insbesondere im Bereich 320 bis 400 nm, emittiert. 25
14. Leuchte oder Lampe mit mindestens einem optoelektronischen Halbleiter-Bauelement nach Anspruch 1, bestehend aus einem Chipträger (21;33) mit einer Trägerfläche, mindestens einem darauf montierten optoelektronischen Halbleiterchip (24;34), der evtl. optisch ausgerichtet ist, einem dem Chipträger (21;33) zugeordnetem äußeren Gehäuse (22;31), evtl. mit Sockelfunktion (32), wobei mindestens ein Teil des äußeren Gehäuses aus UV-transparentem oder -luzentem Material besteht. 30

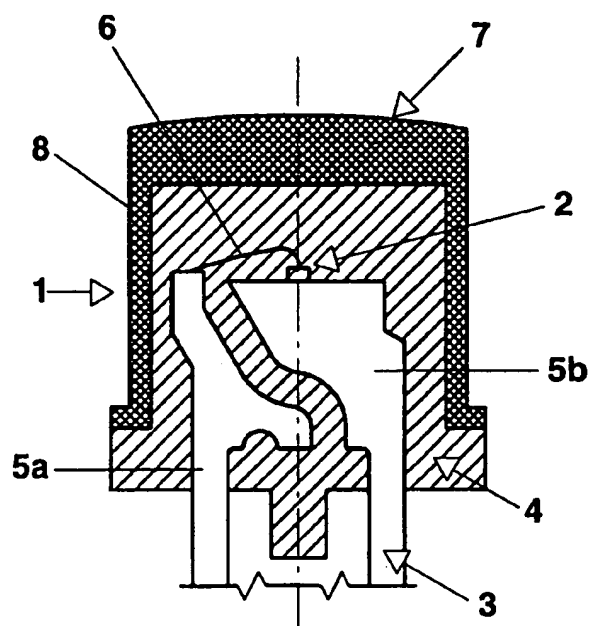


FIG. 1a

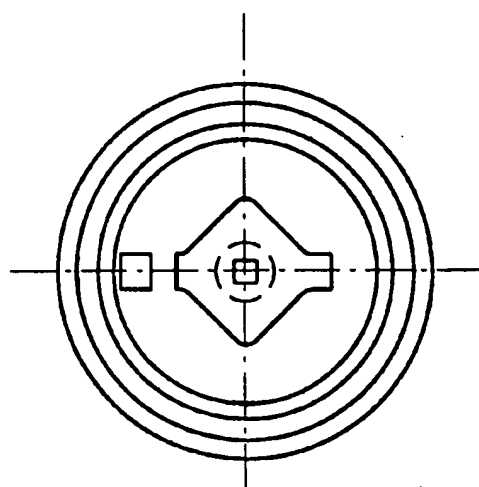


FIG. 1b

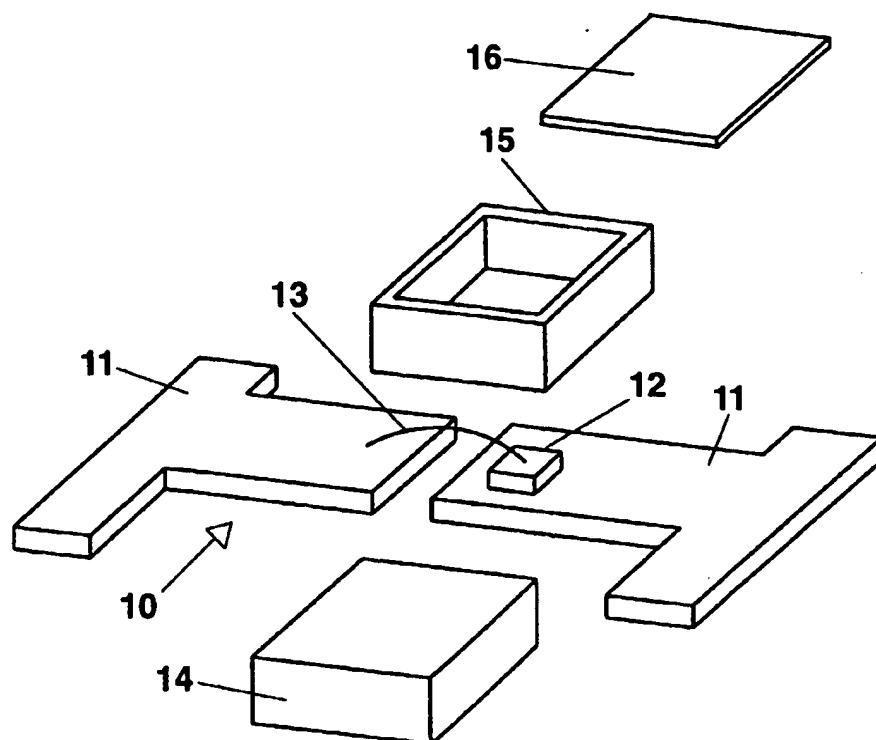


FIG. 2a

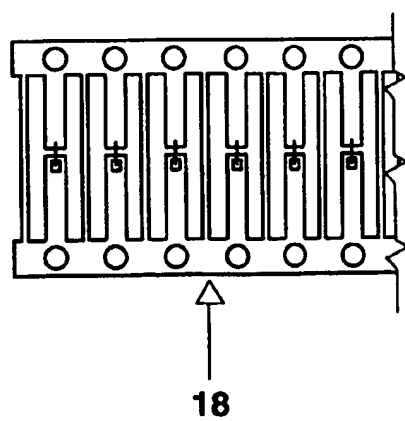


FIG. 2b

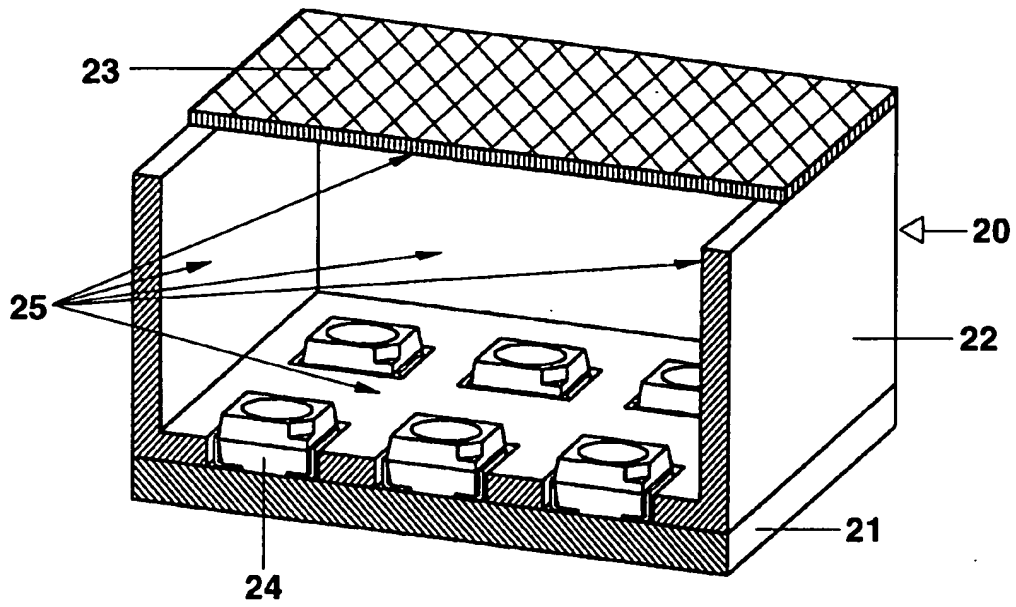


FIG. 3

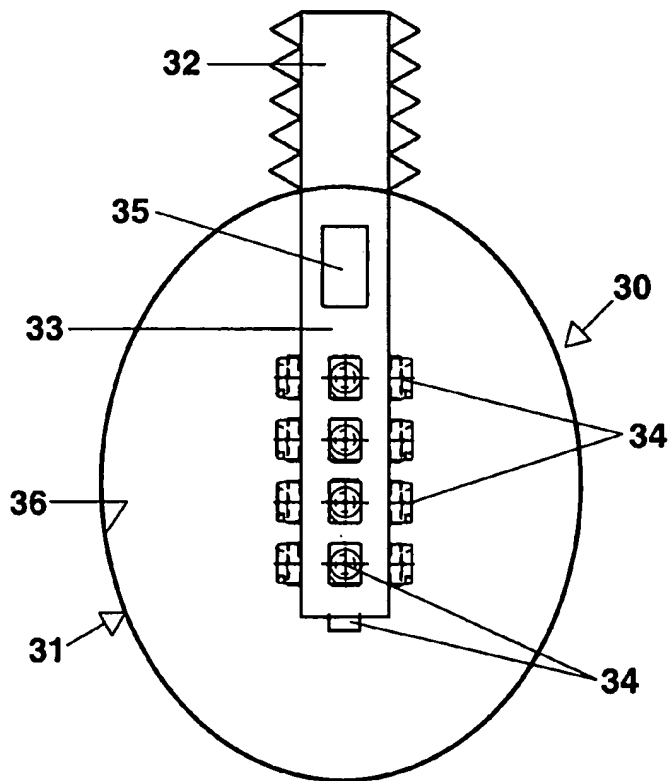


FIG. 4



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:
12.05.2004 Patentblatt 2004/20

(51) Int Cl.7: **H01L 33/00, H01L 31/0203,
H01L 31/0232**

(43) Veröffentlichungstag A2:
04.08.1999 Patentblatt 1999/31

(21) Anmeldenummer: **99100385.6**

(22) Anmeldetag: **18.01.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **30.01.1998 DE 19803936**

(71) Anmelder:
• **Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische
Glühlampen mbH**
81543 München (DE)
• **Osram Opto Semiconductors GmbH**
93049 Regensburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Waltl, Günter**
93049 Regensburg (DE)
• **Langer, Alfred**
86438 Kissing (DE)
• **Weitzel, Reinhard Dr.**
82216 Maisach (DE)

(74) Vertreter: **Pokorny, Gerd**
OSRAM GmbH,
Hellabrunner Strasse 1
81543 München (DE)

(54) **Ausdehnungskompensiertes optoelektronisches Halbleiter-Bauelement, insbesondere UV-emittierende Leuchtdiode und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Bei einem optoelektronischen Halbleiter-Bauelement ist ein strahlungsemitternder oder -empfangender Halbleiterkörper (Chip) auf einem elektrisch leitenden Leiterraum befestigt und von einem Gehäuse

umgeben. Alle eingesetzten Gehäusematerialien und der Leiterraum weisen im Temperaturbereich, der in Herstellung und Anwendung auftritt, aneinander angepasste thermische Ausdehnungskoeffizienten auf.

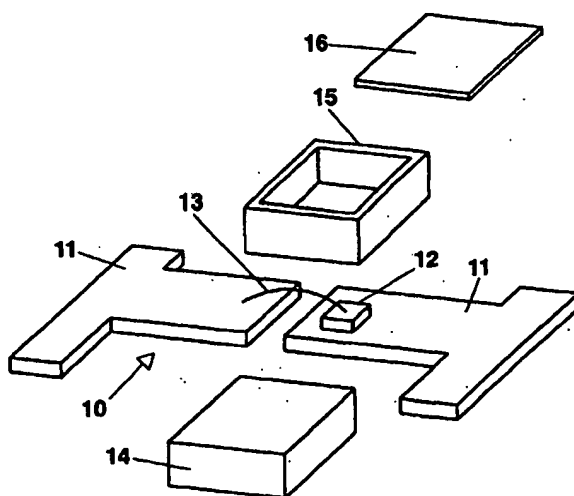


FIG. 2a



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 0385

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 5 264 393 A (TAMURA HIROSHI ET AL) 23. November 1993 (1993-11-23) * Spalte 5, Zeile 20-26; Abbildungen 1-3 *	1-13	H01L33/00H01L31/0 H01L33/00 H01L31/0203 H01L25/075
X	EP 0 658 933 A (SHARP KK) 21. Juni 1995 (1995-06-21) * das ganze Dokument *	1-14	
X	US 5 298 768 A (KATOH MASAOKI ET AL) 29. März 1994 (1994-03-29) * Spalte 5, Zeile 12-58 *	1	
X	EP 0 568 830 A (FUJI ELECTRIC CO LTD) 10. November 1993 (1993-11-10) * Seite 9, Zeile 40-52 *	1	
A	US 5 660 461 A (IGNATIUS RONALD W ET AL) 26. August 1997 (1997-08-26) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 18. März 2004	Prüfer Werner, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 (3.82) (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 10 0385

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-03-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5264393 A	23-11-1993	JP 2229453 A	12-09-1990
		US 5122861 A	16-06-1992
		US 5072284 A	10-12-1991
EP 0658933 A	21-06-1995	JP 7170024 A	04-07-1995
		JP 3074112 B2	07-08-2000
		JP 7335982 A	22-12-1995
		DE 69428578 D1	15-11-2001
		DE 69428578 T2	27-06-2002
		EP 0658933 A2	21-06-1995
US 5298768 A	29-03-1994	JP 2825387 B2	18-11-1998
		JP 5226698 A	03-09-1993
		JP 2868367 B2	10-03-1999
		JP 5347435 A	27-12-1993
		DE 4242842 A1	19-08-1993
EP 0568830 A	10-11-1993	DE 69304402 D1	10-10-1996
		DE 69304402 T2	16-01-1997
		EP 0568830 A1	10-11-1993
		JP 3178152 B2	18-06-2001
		JP 6275920 A	30-09-1994
		KR 127283 B1	02-04-1998
		US 5444726 A	22-08-1995
		US 5590144 A	31-12-1996
		US 5488623 A	30-01-1996
		US 5485479 A	16-01-1996
US 5660461 A	26-08-1997	CA 2204432 A1	13-06-1996
		DE 69530221 D1	08-05-2003
		DE 69530221 T2	19-02-2004
		EP 0796506 A1	24-09-1997
		JP 10502772 T	10-03-1998
		WO 9618210 A1	13-06-1996

EPO FORM P0681

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82